

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-353597

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/20

B41M 3/12

G03F 7/40

H05K 3/06

(21)Application number : 2001-160598

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 29.05.2001

(72)Inventor : KANETO MASAYUKI

OKEYUI TAKUJI

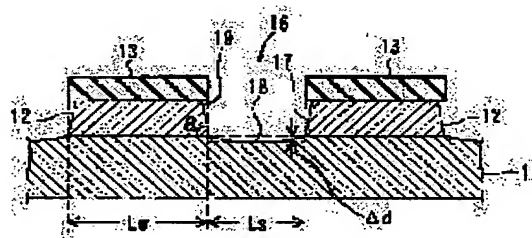
OUCHI KAZUO

(54) METAL TRANSFER SHEET, PRODUCING METHOD AND WIRING CIRCUIT BOARD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a metal transfer sheet, in which a specified pattern can be formed easily at a fine pitch, a metal transfer sheet produced by the producing method, and wiring circuit board in which currently requested fine pitch can be dealt with, using the metal transfer sheet, and high density wiring can be realized.

SOLUTION: A peelable metal layer 12 is formed on a metal basic material 11, and then the metal layer 12 and the metal basic material 11 are etched, down to a specified depth of the metal basic material 11 from the metal layer 12 side, thus forming a specified pattern of the metal layer 12. By doing so, since the tapered inclination spreading from the bottom part 18 toward the upper part 19 is made to decrease at the etching part 16 of the metal layer 12, fine pitch patterning can be easily realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-353597
(P2002-353597A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 5 K 3/20		H 0 5 K 3/20	A 2 H 0 9 6
B 4 1 M 3/12		B 4 1 M 3/12	2 H 1 1 3
G 0 3 F 7/40	5 2 1	G 0 3 F 7/40	5 2 1 5 E 3 3 9
H 0 5 K 3/06		H 0 5 K 3/06	A 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-160598(P2001-160598)

(22)出願日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 金戸 正行

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 桶結 卓司

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74)代理人 100103517

弁理士 岡本 寛之

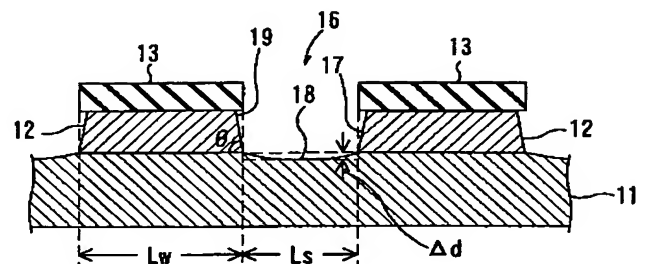
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金属転写シート、その製造方法および配線回路基板

(57)【要約】

【課題】 所定のパターンをファインピッチで容易に形成することのできる金属転写シートの製造方法、および、その製造方法によって得られる金属転写シート、さらには、その金属転写シートが用いられ、近年要求されているファインピッチ化に対応することができ、高密度配線を図ることのできる配線回路基板を提供すること。

【解決手段】 金属基材11の上に、剥離可能な金属層12を形成して、金属層12および金属基材11を、金属層12側から、金属基材11の所定の深さまでエッチングすることにより、金属層12を所定のパターンに形成する。このようにしてパターンを形成すれば、金属層12のエッチング部分16における、底部18から上部19に向かって広がるテーパ状の傾斜を小さくして、ファインピッチでのパターン化を容易に実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属基材の上に、剥離可能な金属層を形成する工程、

前記金属層および前記金属基材を、前記金属層側から、前記金属基材の所定の深さまでエッチングすることにより、前記金属層を所定のパターンに形成する工程、を含むことを特徴とする、金属転写シートの製造方法。

【請求項 2】 金属基材の上に、剥離可能な金属層が形成され、

前記金属層および前記金属基材が、前記金属層側から、前記金属基材の所定の深さまでエッチングされることにより、前記金属層が所定のパターンに形成されていることを特徴とする、金属転写シート。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の金属転写シートの所定のパターンに形成されている前記金属層が転写されてなることを特徴とする、配線回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属転写シート、その製造方法および配線回路基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、フレキシブル配線回路基板などの配線回路基板は、電子機器や電子部品などに広く用いられており、通常、絶縁基板の上に、導体層が所定の配線回路パターンとして形成されている。

【0003】このような配線回路基板は、例えば、図 6 (a) に示すように、基材 1 の表面に、剥離可能な金属層 2 が形成されてなる金属転写シート 3 を用意して、図 6 (b) に示すように、この金属転写シート 3 を、絶縁基板 4 の上に熱圧着することにより、金属層 2 を絶縁基板 4 に転写した後、図 6 (c) に示すように、基材 1 を剥離し、次いで、図 6 (d) に示すように、転写された金属層 2 の上に、所定のパターンに対応したフォトリソスト 5 を形成して、このフォトリソスト 5 をレジストとして金属層 2 をエッチングすることにより、図 6 (e) に示すように、金属層 2 を所定の配線回路パターンとして形成することによって、形成するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図 6 に示す方法では、金属層 2 のエッチング時において、図 7 に示すように、エッチング部分 6 の周りの金属層 2 の側面 7 も傾斜状にエッチングされてしまい、エッチング部分 6 が、底部 8 から上部 9 に向かって広がるテーパ状に形成されてしまうので、配線回路パターンの線幅および線間をあまり狭くすることができず、近年、ますます要求されている配線回路パターンのファインピッチ化に対応することができないという不具合がある。

【0005】本発明は、このような不具合を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、所定のパターンをファインピッチで容易に形成すること

のできる金属転写シートの製造方法、および、その製造方法によって得られる金属転写シート、さらには、その金属転写シートが用いられ、近年要求されているファインピッチ化に対応することができ、高密度配線を図ることのできる配線回路基板を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の金属転写シートの製造方法は、金属基材の上に、剥離可能な金属層を形成する工程、前記金属層および前記金属基材を、前記金属層側から、前記金属基材の所定の深さまでエッチングすることにより、前記金属層を所定のパターンに形成する工程、を含むことを特徴としている。

【0007】このような金属転写シートの製造方法によると、金属層を厚さ方向に貫通して、さらに金属基材の所定の深さまでエッチングするので、エッチング部分の周りの金属層の側面が過剰にエッチングされることを、その分低減することができる。そのため、金属層のエッチング部分における、底部から上部に向かって広がるテーパ状の傾斜を小さくして、ファインピッチでのパターン化を容易に実現することができる。

【0008】また、本発明の金属転写シートは、金属基材の上に、剥離可能な金属層が形成され、前記金属層および前記金属基材が、前記金属層側から、前記金属基材の所定の深さまでエッチングされることにより、前記金属層が所定のパターンに形成されていることを特徴としている。

【0009】このような金属転写シートでは、エッチング部分が、金属層を厚さ方向に貫通して、さらに金属基材の所定の深さまでエッチングされているので、エッチング部分の周りの導体層の側面が過剰にエッチングされることが、その分低減されている。そのため、導体層のエッチング部分における、底部から上部に向かって広がるテーパ状の傾斜が小さく、ファインピッチでのパターン化が容易に実現されている。

【0010】また、本発明の配線回路基板は、上記の金属転写シートの所定のパターンに形成されている前記金属層が転写されてなることを特徴としている。

【0011】この配線回路基板には、ファインピッチでのパターン化が実現されている金属層が転写されるので、近年、ますます要求されている配線回路パターンのファインピッチ化に対応することができ、高密度配線を図ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の金属転写シートの製造方法の一実施形態を示す製造工程図である。以下、図 1 を参照して、本発明の金属転写シートの製造方法の一実施形態について説明する。

【0013】この方法では、まず、図 1 (a) に示すように、金属基材 11 を用意して、その上に、図 1 (b)

に示すように、剥離可能な金属層12を形成する。金属基材11は、金属であれば特に限定されるものではないが、例えば、銅、ニッケル、クロム、鉄、錫、鉛、アルミニウムやそれらの合金などが用いられる。好ましくは、銅または銅合金が用いられる。また、この金属基材11は、薄いシート状をなし、その厚みが、 $5\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。 $5\mu\text{m}$ 未満であると、金属層12のキャリア（支持体）としての強度が不十分で、ハンドリング時に折れやしわなどを生じる場合があり、また、 $200\mu\text{m}$ を超えると、重く、材料コストの上昇を生じる場合がある。

【0014】金属層12は、金属であれば特に限定されるものではないが、例えば、上記と同様に、銅、ニッケル、クロム、鉄、錫、鉛、アルミニウムやそれらの合金などが用いられる。なお、金属層12は、金属基材11と同じ材質であってもよく、また、異なる材質であってもよい。また、この金属層12が、配線回路基板の配線回路パターンとして用いられる場合には、導電性の良好な銅または銅合金を用いることが好ましい。

【0015】また、この金属層12は、その厚みが、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下として形成されることが好ましい。 $0.05\mu\text{m}$ 未満であると、配線回路基板の配線回路パターンとして用いられる場合においては、配線回路パターンとしての膜強度が不十分となり、また、 $50\mu\text{m}$ を超えると、後述するパターンの形成において、微細なパターン（例えば、サブトラクティブ法において、 $100\mu\text{m}$ ピッチ以下の微細な配線回路パターン）の形成が困難となる場合がある。

【0016】また、金属層12は、その金属層12が転写される被着体との十分な密着力を得るために、その金属層12の表面（転写面）を、マット処理（粗面化処理）したり、あるいは、その表面（転写面）に、微細突起を形成してもよい。

【0017】そして、剥離可能な金属層12の形成は、特に制限はないが、後述するエッチング工程においてパターンを形成する時には、金属基材11と十分に密着している必要がある一方で、後述する転写工程においては、金属基材11から容易に剥離される必要がある。そのため、この方法では、このような密着性および剥離性を得るために、金属基材11と金属層12との界面が剥離処理されていることが好ましい。

【0018】剥離処理は、金属層12の形成前に、例えば、金属基材11および／または金属層12の表面を、プラズマ処理やコロナ処理によって、表面改質あるいは表面酸化するか、または、例えば、金属基材11および／または金属層12の表面に、後述するエッチング工程においてエッチング液により容易に除去可能な剥離層（図示せず）を形成すればよい。

【0019】剥離層は、例えば、酸化珪素（ SiO_2 ）や酸化チタン（ TiO_2 ）などの金属酸化物、フッ素化

合物、シリコン系化合物、アクリル系化合物、トリアゾール類などの含窒素化合物などの電着性材料によって形成することができる。また、剥離層の厚みは、エッチング工程において、容易に除去可能な厚みであれば特に制限はないが、通常、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これより薄いと、剥離層としての効果が発現されない場合があり、また、これより厚いと、金属層12を積層できなかったり、パターンの形成中に容易に剥離してしまったり、あるいは、エッチング工程において剥離できずに金属層12をエッチングできない場合がある。

【0020】そして、このような剥離処理の後に、金属基材11の上に金属層12を形成する。金属層12の形成は、例えば、めっき法、スパッタ蒸着法、イオンプレーティング法など公知の方法が用いられ、例えば、スパッタ蒸着した後に、めっきすることにより形成することができる。

【0021】次いで、この方法では、このように金属基材11の上に積層形成された金属層12を、図1（c）～（g）に示すように、サブトラクティブ法により、エッチングして所定のパターンに形成する。

【0022】すなわち、金属層12を所定のパターンにエッチングするには、まず、図1（c）に示すように、金属層12の上に、フォトレジスト13を積層する。フォトレジスト13の積層は、例えば、ドライフィルムレジストを公知の方法によって積層すればよい。次いで、図1（d）に示すように、フォトレジスト13の上に、所定のパターンに対応するフォトマスク14を配置した後、このフォトマスク14を介してフォトレジスト13を露光させ、その後、図1（e）に示すように、フォトレジスト13を現像すればよい。フォトレジスト13の露光および現像は、公知の方法でよく、フォトレジスト13は、その露光部と未露光部との現像液の溶解度の差によって、所定のレジストパターンに現像される。

【0023】そして、図1（f）に示すように、金属層12をエッチングする。金属層12のエッチングは、エッチング液を用いてウェットエッチングすればよく、エッチング液としては、例えば、硫酸、硫酸系溶液、塩化第二銅溶液、塩化第二鉄溶液、過硫酸アンモニウム溶液、アンモニア系アルカリ溶液などが用いられる。

【0024】そして、この方法では、この金属層12のエッチングにおいて、金属層12の厚さ方向を貫通するようにエッチングした後も、連続して、さらに金属基材11を所定の深さまでエッチングする。より具体的には、例えば、金属基材11を、その表面（金属基材11と金属層12（剥離層が介在される場合には剥離層）との界面）から、その最深部までの深さ Δd （図2参照）が、少なくとも $0.1\mu\text{m}$ 、好ましくは、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $2\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下となるまでエッチングする。その後、図1（g）に示

すように、フォトレジスト 13 を公知の方法により除去することによって、金属転写シート 15 を得る。

【0025】なお、この金属層 12 のエッチングにおいては、金属層 12 と金属基材 11 とを連続してエッチングすればよいが、金属層 12 および金属基材 11 の種類などによっては、金属層 12 と金属基材 11 とを段階的にエッチングするようにしてもよい。

【0026】また、この金属層 12 のエッチングにおいては、金属基材 11 の裏面がエッチングされることを防止するために、金属基材 11 の裏面に、無機材料または有機材料からなる保護層を積層してもよい。

【0027】このようにして形成された金属転写シート 15 は、図 2 に示すように、金属基材 11 の上に、剥離可能な金属層 12 が、エッチングによって所定のパターンとして形成されており、その金属層 12 のエッチング部分 16 において、金属基材 11 が所定の深さ Δd までエッチングされている。

【0028】すなわち、この金属転写シート 15 では、エッチング部分 16 が、金属層 12 を厚さ方向に貫通して、さらに金属基材 11 の所定の深さ Δd までエッチングされているので、エッチング部分 16 の周りの導体層 12 の側面 17 が過剰にエッチングされることが、その分低減されている。そのため、このエッチング部分 16 では、底部 18 から上部 19 に向かうテーパ状の広がり（図 2 に示す金属層 12 の側面 17 のテーパ角度 θ （金属基材 11 と金属層 12 との界面が延びる方向と、エッチング部分 16 の周りの導体層 12 の側面 17 が延びる方向とのなす角度 θ ）が、より 90° に近くなるように形成される。そのため、このようにして金属転写シート 15 を形成すれば、エッチング条件の

【0029】なお、エッチング条件は、テーパ角度 θ が、 75° 以上となるように設定することが好ましい。エッチング部分 16 をこのようなテーパ角度 θ で形成することにより、所定のパターンとして形成される各金属層 12 の幅（所定の配線回路パターンとして形成される場合には、線幅 L_w （金属層 12 と金属基材 11 との界面であるボトム値）を、例えば、 $5 \sim 5000 \mu m$ 、好ましくは、 $15 \sim 500 \mu m$ とすることができ、また、各金属層 12 の間の間隔（所定の配線回路パターンとして形成される場合には、線間 L_s （金属層 12 と金属基材 11 との界面であるボトム値）を、例えば、 $5 \sim 5000 \mu m$ 、好ましくは、 $15 \sim 500 \mu m$ とすることができ、

【0030】そして、この金属転写シート 15 は、金属層 12 のファインピッチでのパターン化が可能であるため、とりわけ、配線回路基板の配線回路パターンを転写によって形成する用途として、好適に用いることができ

る。

【0031】すなわち、この金属転写シート 15 を用いて、配線回路基板を製造するには、例えば、図 3 (a) に示すように、まず、絶縁基板 20 を用意する。絶縁基板 20 としては、電気絶縁性を有するものであれば特に制限されないが、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ABS 樹脂、エポキシ系樹脂、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂などの熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂が用いられる。また、絶縁基板 20 は、シート状をなし、その厚みが、機械的特性および電気絶縁性の観点から、 $5 \mu m$ 以上で、可撓性が必要な場合には、 $500 \mu m$ 以下であることが好ましい。

【0032】次いで、図 3 (b) に示すように、この絶縁基板 20 の表面に、所定の配線回路パターンに形成されている金属層 12 が接触する状態で、金属転写シート 15 を密着するように重ねて、その金属層 12 を絶縁基板 20 に転写する。金属層 12 の転写は、加圧および／または加熱できれば、特に制限はなく、例えば、熱プレス、ロールラミネート法、チャンバー内で気圧により均一に加圧する方法、および、これらを併用する方法などが用いられる。また、転写の条件としては、例えば、圧力 $0.01 \sim 10 MPa$ 、温度 $20 \sim 350^\circ C$ である。

【0033】なお、このような転写においては、転写される金属層 12 と絶縁基板 20 との間に生ずるボイドを防止すべく、予め真空雰囲気中で減圧したり、あるいは、真空雰囲気下で転写することが好ましい。

【0034】その後、図 3 (c) に示すように、絶縁基板 20 から金属基材 11 のみを引き剥がせば、金属層 12 からなる配線回路パターンが絶縁基板 20 に転写されてなる配線回路基板 21 を得ることができる。

【0035】また、このような配線回路基板 21 は、例えば、図 4 (a) に示すように、金属転写シート 15 における金属層 12 が形成されている表面に、図 4 (b) に示すように、上記の樹脂を溶融した溶融樹脂、上記の樹脂が溶解されている樹脂溶液、または、上記の樹脂の前駆体が溶解されている前駆体溶液などの樹脂塗布液 20 p を、塗布または金型内で注入成形し、次いで、図 4 (c) に示すように、これを乾燥および硬化させることにより絶縁基板 20 を形成し、その後、図 4 (d) に示すように、絶縁基板 20 から金属基材 11 のみを引き剥がすことによって、金属層 12 を絶縁基板 20 に転写することができ、これによって、金属層 12 からなる配線回路パターンが絶縁基板 20 に転写されてなる配線回路基板 21 を得ることができる。

【0036】なお、この図 4 に示す方法においては、金属層 12 からなる配線回路パターンが絶縁基板 20 に転写された後に、さらに、脱溶媒や高温硬化が必要な場合（例えば、金属層 12 の転写時には、樹脂塗布液 20 p

をBステージ状態としておいて、転写後に硬化を完了させる場合など)には、金属基材11を引き剥がさない状態で、あるいは、これを引き剥がした後に、さらに加熱処理してもよい。

【0037】このようにして、所定の配線回路パターンからなる金属層12を、絶縁基板20に転写することによって配線回路基板21を形成すれば、金属転写シート15においてファインピッチで形成された金属層12からなる配線回路パターンを、そのまま絶縁基板20に転写して、簡易かつ確実に、その絶縁基板20に金属層12からなるファインピッチの配線回路パターンを形成することができる。そのため、このような方法によれば、ファインピッチの配線回路パターンとして金属層12が形成されている配線回路基板21を、生産効率よく、しかも安価に製造することができる。

【0038】そして、得られた配線回路基板21は、ファインピッチの配線回路パターンからなる金属層12が形成されているので、近年、ますます要求されている配線回路パターンのファインピッチ化に対応した高密度配線を実現することができる。

【0039】また、このような配線回路基板は、図5に示すような両面配線回路基板として形成してもよい。

【0040】すなわち、図5においては、まず、図5(a)に示すように、絶縁基板20を用意して、図5(b)に示すように、その絶縁基板20の所定の部分に貫通孔22を形成し、次いで、図5(c)に示すように、その貫通孔22内に、めっきや導電ペーストなどを用いて導通路23を形成した後、図5(d)に示すように、金属転写シート15を、その絶縁基板20の両側に配置して、図5(e)に示すように、導通路23と、所定の配線回路パターンに形成されている所定の金属層12とが対向接触するように位置合わせした状態で、金属転写シート15を密着するように重ねて、その金属層12を絶縁基板20の両面に転写した後、図5(f)に示すように、絶縁基板20から金属基材11のみを引き剥がせば、金属層12からなる所定の配線回路パターンが絶縁基板20の両面に形成されてなる両面配線回路基板24を得ることができる。

【0041】このようにして、所定の配線回路パターンからなる金属層12を、絶縁基板20の両面に転写することによって両面配線回路基板24を形成すれば、金属転写シート15においてファインピッチで形成された金属層12からなる配線回路パターンを、そのまま絶縁基板20の両面に転写して、簡易かつ確実に、その絶縁基板20の両面に金属層12からなるファインピッチの配線回路パターンを形成することができる。そのため、高密度配線を実現することのできる両面配線回路基板24を、生産効率よく、しかも安価に製造することができる。

【0042】

【実施例】以下に実施例および比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は、何ら実施例および比較例に限定されることはない。

【0043】実施例1

厚さ50 μ mのSUS304箔(金属基材)の表面に、プラズマ処理を施した後、厚さ0.1 μ m以下のニッケル層と銅層とをそれぞれスパッタ蒸着し、さらに、電解銅めっきにより、厚さ10 μ mとなるまで銅層を積層することにより金属層を形成した。その後、この金属層の上にフォトリソを積層し、露光および現像することによって、線幅20 μ m、線間20 μ mのレジストパターンを形成した(図1(a)~(e)参照)。

【0044】その後、金属層を、40℃の塩化第二鉄溶液で30秒間エッチングして、線幅17 μ m、線間23 μ mの配線回路パターンを形成した後、フォトリソを剥離することにより、金属転写シートを得た(図1(f)~(g)参照)。なお、この金属層のエッチングにおいては、SUS304箔を、その表面から3 μ mの深さまでエッチングしており、これによって、各エッチング部分は、そのテーパ角度 θ が、75~90°となるように形成された。

【0045】次いで、得られた金属転写シートを、ガラスエポキシプリプレグ(三菱瓦斯化学社製 EDLITE GEPL-150)の表面に、金属層が接触する状態で重ねて、180℃、2MPaで熱プレスして転写した後、SUS304箔を剥離することにより、表面が実質的に平坦に形成されている配線回路基板を得た(図3(a)~(c)参照)。

【0046】実施例2

エッチング時間を40秒としたこと以外は、実施例1と同様の操作により配線回路基板を得た。

【0047】なお、この配線回路基板は、配線回路パターンが、線幅16 μ m、線間24 μ mとして形成されており、エッチングにおいては、SUS304箔を、その表面から5 μ mの深さまでエッチングしており、これによって、各エッチング部分は、そのテーパ角度 θ が、75~90°となるように形成された。

【0048】比較例1

厚さ50 μ mのSUS304箔(金属基材)の表面に、プラズマ処理を施した後、厚さ0.1 μ m以下のニッケル層と銅層とをそれぞれスパッタ蒸着し、さらに、電解銅めっきにより、厚さ10 μ mとなるまで銅層を積層して金属層を形成することにより、金属転写シートを得た(図6(a)参照)。

【0049】次いで、得られた金属転写シートを、ガラスエポキシプリプレグ(三菱瓦斯化学社製 EDLITE GEPL-150)の表面に、金属層が接触する状態で重ねて、180℃、2MPaで熱プレスして転写した後、SUS304箔を剥離した。その後、転写された金属層の上にフォトリソを積層し、露光および現像

することによって、線幅 $20\mu\text{m}$ 、線間 $20\mu\text{m}$ のレジストパターンを形成した。その後、金属層を、 40°C の塩化第二鉄溶液で30秒間エッチングして、配線回路パターンを形成した後、フォトジレストを剥離することにより、配線回路基板を得た(図6(b)～(e)参照)。得られた配線回路基板は、その配線回路パターンの線幅が、 $16\sim 22\mu\text{m}$ とばらつき、また、各エッチング部分のテーパ角度 θ は、 $60\sim 70^\circ$ であった。

【0050】実施例3

厚さ $2\mu\text{m}$ の表面突起が形成された厚さ $5\mu\text{m}$ の薄銅層(金属層)が、剥離層を介して、厚さ $35\mu\text{m}$ のキャリア銅箔(金属基材)に積層されているキャリア付き銅箔(三井金属鉱山社製MT-35)を用意して、薄銅層の上にフォトリソを積層し、露光および現像することによって、線幅 $20\mu\text{m}$ 、線間 $20\mu\text{m}$ のレジストパターンを形成した(図1(a)～(e)参照)。

【0051】その後、薄銅層を、 30°C の過酸化水素/硫酸液で60秒間エッチングして、線幅 $17\mu\text{m}$ 、線間 $23\mu\text{m}$ の配線回路パターンを形成した後、フォトジレストを剥離することにより、金属転写シートを得た(図1(f)～(g)参照)。なお、この薄銅層のエッチングにおいては、キャリア銅箔を、その表面から $2\mu\text{m}$ の深さまでエッチングしており、これによって、各エッチング部分は、そのテーパ角度 θ が、 $75\sim 90^\circ$ となるように形成された。

【0052】次いで、得られた金属転写シートにおける薄銅層が形成されている表面に、ポリイミド前駆体溶液(ビスフェニルテトラカルボン酸二無水物と、p-フェニレンジアミンおよび4,4'-ジアミノジフェニルエーテルとを共重合させたポリアミック酸のN-メチル-2-ピロリドン溶液、固形分20重量%)をキャストし、これを 120°C で30分間乾燥させることにより、ポリイミド前駆体フィルムを形成した。次いで、キャリア銅箔を引き剥がすことにより、所定の配線回路パターンとされた薄銅層をポリイミド前駆体フィルムに転写した後、その転写されたポリイミド前駆体フィルムを固定しながら、窒素雰囲気下、 350°C で1時間加熱して、脱溶媒および硬化(イミド化)することにより、表面が実質的に平坦に形成されている配線回路基板を得た(図4(a)～(d)参照)。

【0053】実施例4

エッチング時間を80秒としたこと以外は、実施例3と同様の操作により配線回路基板を得た。

【0054】なお、この配線回路基板は、配線回路パターンが、線幅 $17\mu\text{m}$ 、線間 $23\mu\text{m}$ として形成されており、薄銅層のエッチングにおいては、キャリア銅箔を、その表面から $4\mu\text{m}$ の深さまでエッチングしており、これによって、各エッチング部分は、そのテーパ角度 θ が、 $75\sim 90^\circ$ となるように形成された。

【0055】比較例2

実施例3と同じキャリア付き銅箔(三井金属鉱山社製MT-35)を用意して、その薄銅層が形成されている表面に、実施例3と同じポリイミド前駆体溶液をキャストし、これを 120°C で30分間乾燥させることにより、ポリイミド前駆体フィルムを形成した。次いで、キャリア銅箔を引き剥がすことにより、薄銅層をポリイミド前駆体フィルムに転写した後、その転写されたポリイミド前駆体フィルムを固定しながら、窒素雰囲気下、 350°C で1時間加熱して、脱溶媒および硬化(イミド化)することにより、ポリイミドの上に薄銅層が積層されてなる積層フィルムを得た。

【0056】次いで、この積層フィルムにおける薄銅層の上にフォトリソを積層し、露光および現像することによって、線幅 $20\mu\text{m}$ 、線間 $20\mu\text{m}$ のレジストパターンを形成した。その後、薄銅層を、 30°C の過酸化水素/硫酸液で50秒間エッチングして、線幅 $15\mu\text{m}$ 、線間 $25\mu\text{m}$ の配線回路パターンを形成した後、フォトジレストを剥離することにより、配線回路基板を得た。得られた配線回路基板は、その配線回路パターンの線幅が、 $16\sim 22\mu\text{m}$ とばらつき、また、各エッチング部分のテーパ角度 θ は、 $60\sim 70^\circ$ であった。

【0057】実施例5

低熱膨張のポリイミドの両側の表面に、ポリイミドからなる熱可塑性接着剤層が積層された絶縁フィルム(鐘淵化学社製 ピクシオBP)を用意して、その絶縁フィルムの所定の部分にYAGレーザを用いて $100\mu\text{m}\phi$ の微細貫通孔を穿孔し、その微細貫通孔内に、高融点の錫および金を含むはんだペーストを充填し、その厚み方向を導通する導通路を形成した(図5(a)～(c)参照)。

【0058】次いで、この絶縁フィルムの両面に、実施例1と同じ金属転写フィルムを、その導通路と金属転写フィルムにおける所定の金属層とが対向接触するように位置合わせした状態で、密着するように重ねて、加熱ロールを用いて 320°C で熱圧着した後、SUS304箔を引き剥がすことにより、所定の配線回路パターンが積層フィルムの両面に形成されてなる両面配線回路基板を得た(図5(d)～(f)参照)。

【0059】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の金属転写シートの製造方法によれば、金属層のエッチング部分における、底部から上部に向かって広がるテーパ状の傾斜を小さくして、ファインピッチでのパターン化を容易に実現することができる。

【0060】そのため、本発明の金属転写シートは、ファインピッチでのパターン化が容易に実現されているので、この金属転写シートに形成される金属層が転写されてなる本発明の配線回路基板は、近年、ますます要求されている配線回路パターンのファインピッチ化に対応することができ、高密度配線を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の金属転写シートの製造方法の一実施形態を示す製造工程図であって、(a)は、金属基材を用意する工程、(b)は、金属基材の上に、剥離可能な金属層を形成する工程、(c)は、金属層の上に、フォトレジストを積層する工程、(d)は、フォトレジストの上にフォトマスクを載置した後、露光する工程、(e)は、フォトレジストを現像する工程、(f)は、金属層をエッチングする工程(g)は、フォトレジストを除去する工程を示す。

【図2】図1の方法により得られた金属層のエッチング部分を示す要部断面図である。

【図3】図1の方法により得られた金属転写シートを用いて、配線回路基板を製造する方法の一実施形態を示す製造工程図であって、(a)は、絶縁基板を用意する工程、(b)は、絶縁基板に金属転写シートを重ねて金属層を転写する工程、(c)は、絶縁基板から金属基材を引き剥がす工程を示す。

【図4】図1の方法により得られた金属転写シートを用いて、配線回路基板を製造する方法の他の実施形態を示す製造工程図であって、(a)は、金属転写シートを用意する工程、(b)は、樹脂塗布液を塗布する工程、(c)は、樹脂塗布液を乾燥および硬化させる工程、(d)は、絶縁基板から金属基材を引き剥がす工程、を示す。

【図5】図1の方法により得られた金属転写シートを用*

*いて、両面配線回路基板を製造する方法の一実施形態を示す製造工程図であって、(a)は、絶縁基板を用意する工程、(b)は、絶縁基板の所定の部分に貫通孔を形成する工程、(c)は、貫通孔内に導通路を形成する工程、(d)は、金属転写シートを、絶縁基板の両側に配置する工程、(e)は、導通路と所定の金属層とが対向接触するように位置合わせした状態で、金属転写シートを重ねて金属層を転写する工程、(f)は、絶縁基板から金属基材を引き剥がす工程、を示す。

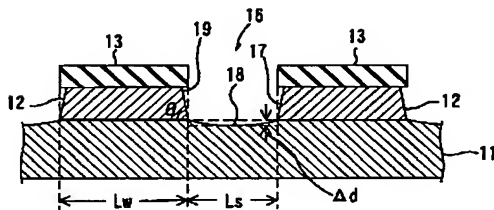
10 【図6】配線回路基板を製造する従来の方法を示す製造工程図であって、(a)は、金属転写シートを用意する工程、(b)は、金属転写シートを絶縁基板の上に熱圧着する工程、(c)は、基材を剥離する工程、(d)は、金属層の上にフォトレジストを積層して、金属層をエッチングする工程、(e)は、フォトレジストを除去する工程を示す。

【図7】図6に示す従来の方法により得られた金属層のエッチング部分を示す要部断面図である。

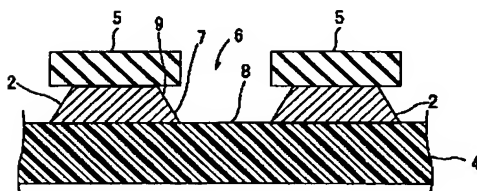
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 1 | 金属基材 |
| 1 2 | 金属層 |
| 1 5 | 金属転写シート |
| 1 6 | エッチング部分 |
| 2 1 | 配線回路基板 |
| 2 4 | 両面配線回路基板 |

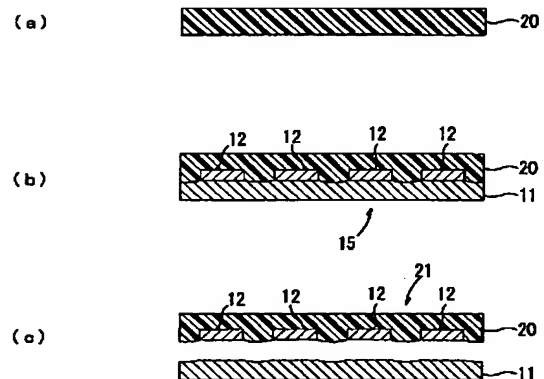
【図2】



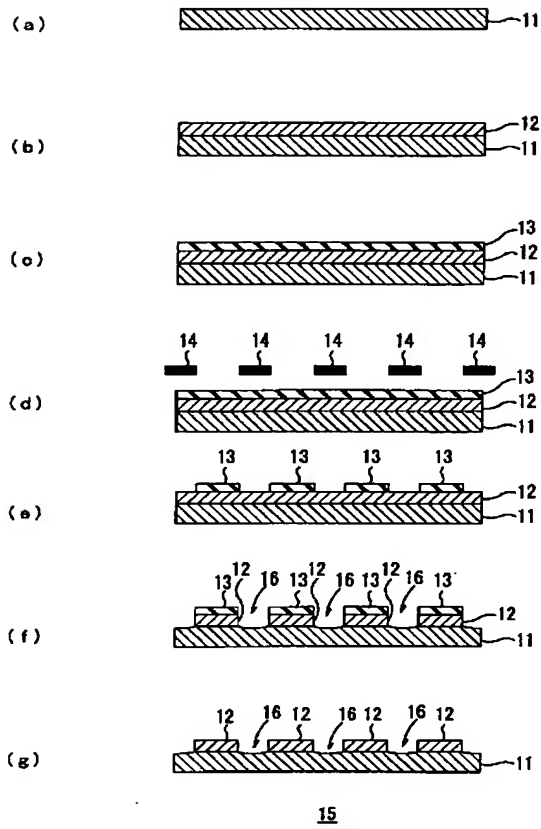
【図7】



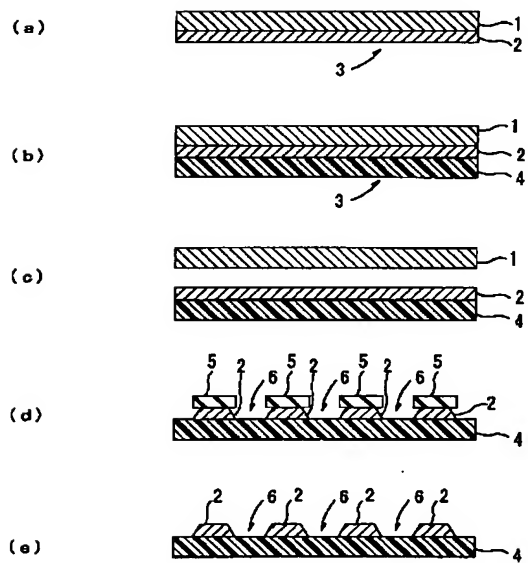
【図3】



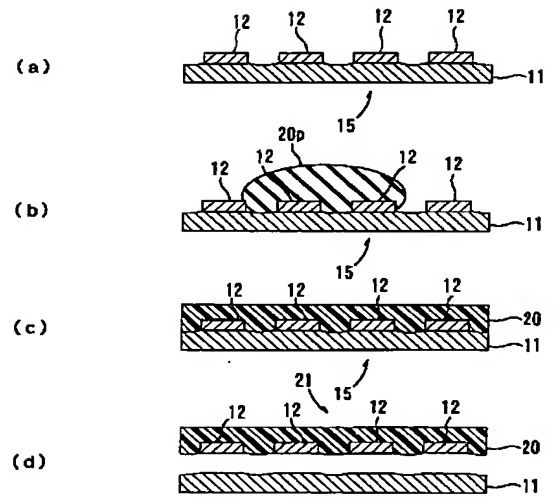
【図 1】



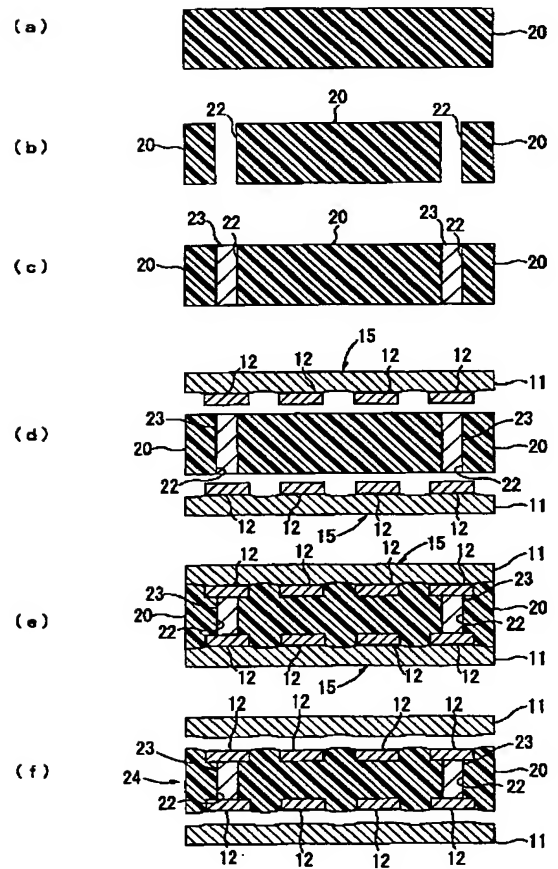
【図 6】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 大内 一男

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

F ターム (参考)

2H096 AA30 HA13 HA17 JA04
2H113 AA01 AA06 BA22 BB10 BB22
CA17 DA04 DA47 DA48 DA53
DA56 DA57 DA58 DA62 FA09
5E339 BD07 BD08 BE11 BE13 CD00
CE00
5E343 AA02 BB24 BB38 BB43 BB44
BB71 DD23 DD24 DD25 DD32
DD56 DD63 EE42 EE52 ER52
FF08 FF10 GG08 GG11